

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-231072

(43)Date of publication of application : 24.08.2001

(51)Int.Cl.

H04Q 7/36

H01Q 3/26

H04Q 7/38

(21)Application number : 2000-035972

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 14.02.2000

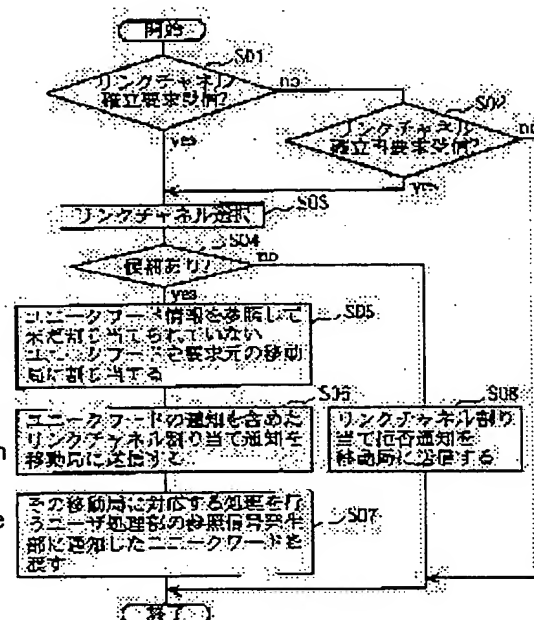
(72)Inventor : ISHIDA AKIRA

(54) RADIO BASE STATION AND RADIO TELEPHONE SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a radio base station that makes communication with each mobile station through an multiplex system while avoiding mutual interference and keeping communication quality.

SOLUTION: The radio base station decides assignment of a unique word, having not yet assigned to other mobile stations, to a mobile station of a request source upon the receipt of a link channel setup request or a re-request for the mobile station (steps S01, S02), transmits information for a link channel assignment notice including the value of the unique word to the mobile station (step S06), separates and extracts a received signal from the mobile station and gives the unique word value to a reference signal generating section of a user processing section processing the forming of the transmission signal to the mobile station (step S07). Deciding a reference signal on the basis of the unique word value and adjusting a weight vector on the basis of the reference signal and the received signal can allow the wireless base station to properly direct a directivity pattern to the mobile station.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.02.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 01.04.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3462826

[Date of registration] 15.08.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2003-07493

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 01.05.2003

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-231072

(P2001-231072A)

(43) 公開日 平成13年8月24日 (2001.8.24)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テ-マ-ト (参考)		
H 0 4 Q	7/36	H 0 1 Q	3/26	Z	5 J 0 2 1
H 0 1 Q	3/26	H 0 4 B	7/26	1 0 5 D	5 K 0 6 7
H 0 4 Q	7/38			1 0 9 M	

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-35972(P2000-35972)

(22) 出願日 平成12年2月14日 (2000.2.14)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 石田 明

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(74) 代理人 100090446

弁理士 中島 司朗

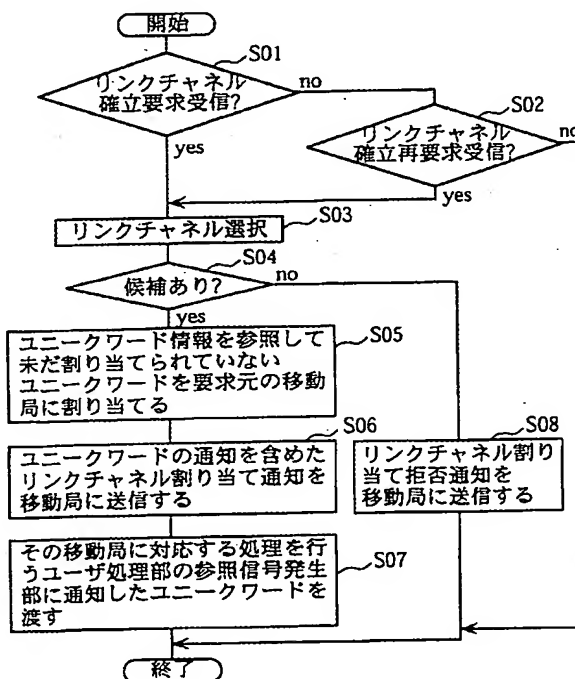
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線基地局及び無線電話装置

(57) 【要約】

【課題】 相互の干渉を回避し通信品質を維持して各移動局と空間多重方式により通信を行う無線基地局を提供する。

【解決手段】 無線基地局は、移動局からリンクチャネル確立要求又は再要求を受信した場合に（ステップS01、S02）、未だ他の移動局に割り当てていないユニークワードの値を要求元の移動局に割り当てることを決定しその移動局にそのユニークワードの値を含めたリンクチャネル割り当て通知の情報を送信し（ステップS06）、その移動局からの受信信号を分離抽出しその移動局への送信信号の形成の処理を行うユーザ処理部の参照信号発生部に対してそのユニークワード値を渡す（ステップS07）。このユニークワードの値に基づき参照信号を定め、これと受信信号とに基づきウェイトベクトルを調整することにより、無線基地局はその移動局に対して適切に指向性パターンを向ける。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 識別子を含む通信データを送信する複数の移動局と空間多重方式により無線通信する無線基地局であって、
複数の互いに異なる識別子と前記複数の移動局との対応関係を示す関係情報を記憶する識別子対応関係記憶手段と、
前記関係情報を参照し通信相手である移動局と対応付けられた識別子を特定し当該識別子を用いて、当該移動局についての通信データを分離抽出する分離抽出手段とを備えることを特徴とする無線基地局。

【請求項 2】 前記関係情報は、相互に異なる複数の識別子と、各識別子に対応付けられた移動局を示す割当状態情報とを含み、
前記無線基地局は、
移動局からのチャネルの割当要求を受け付ける要求受付手段と、
前記要求受付手段により前記割当要求が受け付けられた場合に、空間多重している他の移動局に対応付けられている識別子とは異なる識別子を特定し、特定した識別子と当該割当要求元の移動局とを対応付けるように前記割当状態情報を更新し、当該要求元の移動局に、特定した識別子を示す情報とチャネルの割当を示す情報とを送信する割当手段とを備えることを特徴とする請求項 1 記載の無線基地局。

【請求項 3】 前記無線基地局は、
チャネルを割り当てていた移動局との間での通信が終了したときに、当該移動局に対応していた識別子と当該移動局との対応関係がないことを示すように前記関係情報を更新する解除手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載の無線基地局。

【請求項 4】 前記無線基地局は、
移動局から識別子の通知を受け付ける通知受付手段と、
前記通知受付手段により前記通知が受け付けられた場合に、通知された識別子と当該通知元の移動局とを対応付けるよう前記関係情報を更新する関係情報更新手段とを備えることを特徴とする請求項 1 記載の無線基地局。

【請求項 5】 前記無線基地局は、
移動局から識別子の通知を受け付ける通知受付手段と、
前記通知受付手段により前記通知が受け付けられた場合に、前記関係情報を参照することにより通知された識別子が既に他の移動局に対応付けられているときには当該通知元の移動局に異なる識別子を使うべき旨を通知し、
通知された識別子が既に他の移動局に対応付けられているのではないときには通知された識別子と当該通知元の移動局とを対応付けるよう前記関係情報を更新する通知対応手段とを備えることを特徴とする請求項 1 記載の無線基地局。

【請求項 6】 前記分離抽出手段は移動局毎に、
空間多重された通信データを受信して得られる受信信号

と係数ベクトルであるウェイトベクトルとから当該移動局からの信号と仮定される仮受信信号を求め、前記関係情報に基づいて当該移動局と対応付けられた識別子を含む参照信号を定め、所定の単位時間毎に当該参照信号と当該仮受信信号との当該単位時間に相当する成分同士を比較し、両者の差が小さくなるように前記ウェイトベクトルを調整することを通じ仮受信信号に基づくデータを得ることをもって、当該移動局からの通信データの分離抽出を行うことを特徴とする請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の無線基地局。

【請求項 7】 無線基地局から通知された識別子を取得する取得手段と、
前記取得手段により取得された識別子を含む通信データを無線基地局に送信する送信手段とを備えることを特徴とする無線電話装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の PHS 携帯端末、携帯電話機等の無線電話装置（以下、「移動局」という。）を空間多重方式により無線接続する無線基地局と、各移動局との間における通信の技術に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、PHS 携帯端末、携帯電話等の移動局の増加に伴い、周波数資源の有効利用に対する社会的要請が高まっており、この要請に応えるものとして空間多重方式がある。空間多重方式は、無線基地局が、指向性を有するアンテナを用いて、同一周波数で同時刻に異なる方向に存在する複数の移動局と通信を行う方式である。

【0003】この空間多重方式に用いられる指向性を有するアンテナとしては、アダプティブアレイ装置がある。アダプティブアレイ装置は、固定的に設置された複数のアンテナ素子を備え、個々のアンテナ素子に対する送受信信号の振幅と位相とを動的に変化させることにより、アンテナ全体として、送信、受信のための指向性パターン（アレイアンテナパターンともいう。）を形成するものである。

【0004】アダプティブアレイ装置は、指向性パターンの形成においては、所望の移動局の方向へ送信強度及び受信感度を高めるのみならず、空間多重している他の移動局の方向へ送信強度及び受信感度を低下させることをも行う。なお、アダプティブアレイ装置については、「空間領域における適応信号処理とその応用技術論文特集」（電子通信学会論文誌 VOL. J75-B-2 No. 11）に詳細に記載されている。

【0005】無線基地局において送信用のアンテナとしてアダプティブアレイ装置を用いる場合、混信を防ぎ、通信品質を維持するため、空間多重している各移動局の動きに指向性パターンを追従変化させるのであるが、以下、アンテナ素子を N 個とし、最小二乗平均誤差

方式 (MMSE 方式) による受信時及び送信時の指向性パターン制御の内容を示す。

【0006】指向性パターン制御は受信時には、各アンテナ素子を通じて受信される信号を合成したものから特定の移動局からの受信信号を分離抽出する制御である。図9は、アダプティブアレイ装置により移動局からの信号を受信する際のMMSE方式による制御内容を示す概念図である。

$$[数1] \quad y(t) = w(t-1) \times x(t) = w_1(t-1) \times x_1(t) + w_2(t-1) \times x_2(t) + \dots + w_N(t-1) \times x_N(t) \quad 10$$

同図及び数1に示すように、実際に各アンテナ素子を通じて得られた受信信号ベクトル $x_1(t)$ 、 $x_2(t)$ 、 \dots 、 $x_N(t)$ と、各アンテナ素子に対応するウェイトベクトル $w_1(t-1)$ 、 $w_2(t-1)$ 、 \dots 、 $w_N(t-1)$ をそれぞれ掛け合せた値の総和が、分離抽出結果となる移動局からの受信信号列 $y(t)$ であることとして、正しく移動局からの受信信号 $y(t)$ を取得するためには、ウェイトベクトルを適切に決定する必要がある。

【0007】なお、 t は信号が到達する時刻を示し、例えば、PHS規格における1シンボルを受信する時間を単位としたタイムスロット内での経過時間を示す値をとる。従って、受信信号ベクトル x 、ウェイトベクトル w 等は t の値が1、2、 \dots という信号列である。また、ウェイトベクトル w は指向性パターン形成用のパラメータであり、このウェイトベクトル w と受信信号ベクトル x とは、振幅、位相を有する信号を複素ベクトルで表したものである。

【0008】ウェイトベクトルは、適当な値の初期値が定められており、移動局から送られる送信信号のうち予め信号内容が固定的に規定されている部分、例えばPHS規格におけるプリアンブルや同期用のユニークワード (UW: Unique Word) 等の部分の信号 (以下、「参照信号」という。) $d(t)$ と、分離抽出結果となる受信信号 $y(t)$ との誤差を最小とするように予め定められた範囲内で値を変動させて、単位時間毎に更新されるものである。

$$[数2] \quad e(t) = d(t) - y(t) = d(t) - w(t-1) \times x(t)$$

即ち、 $w(t)$ は、分離抽出結果となる受信信号 $y(t)$ と参照信号 $d(t)$ との誤差 $e(t)$ を小さくするように $w(t-1)$ を修正して更新された値をとる。理論的には時間経過と共にウェイトベクトルの値は一定値に収束するので、分離抽出結果となる受信信号 $y(t)$ の品質は次第に高まることになり、参照信号を構成するプリアンブルやユニークワードについては通信内容である本体的データに先駆けて送られるものであるため、通信内容である本体的データの受信段階では分離抽出される受信信号はある程度品質の高いものとなる。な

お、通話が開始された後は、ウェイトベクトルは、例えば前回のタイムスロットにおいて最終的に得られた値が、その次の回のタイムスロットに関しては初期値として用いられる。

【0009】なお、無線基地局は、複数の移動局の分布位置等に応じて、相互に干渉する程度が低い場合にそれらの移動局と空間多重方式を用いて通信を行うことに加え、移動局の方向に応じて指向性パターンを形成したり、空間多重する複数の移動局毎に例えばタイムスロットに対して1シンボルの送信時間ずつ等の微小時間だけ信号を送受信する時間をずらせること等により、相互の干渉を極力抑えることとしている。

【0010】指向性パターン制御は送信する場合には、特定の移動局への送信信号を各アンテナ素子に分配し、その分配した信号に対し、受信時に得られた各アンテナ素子に対応する最終的なウェイトベクトルを掛け合せて得られた信号を、各アンテナ素子から同時に送信することを内容とする。これにより、特定の移動局に指向性が向き送信利得が得られ、干渉ユーザへは不要な信号が送信されなくなる。

【0011】このように、無線基地局は、受信時に、複数のアンテナ素子を通じて受信された信号とプリアンブルやユニークワード等の予め信号内容が既知である部分の情報とに基づいてウェイトベクトルを調整しつつ特定の移動局からの信号を分離抽出し、送信時にはそのウェイトベクトルを利用して特定の移動局に指向性を向けることにより、ある程度混信を防ぎ通信品質を維持して空間多重方式で各移動局との通信を行っている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】上述したような無線基地局の制御の下では、空間多重方式により通信する各移動局が微小時間だけ信号の送信時間をずらす等によって相互の干渉を回避することとしたが、本発明は、このような送信時間をずらすための制御のような複雑な方法を用いることなく、別の方法を用いて相互の干渉を回避し通信品質を維持して各移動局と通信を行う無線基地局と、この無線基地局の通信相手となる無線電話装置 (移動局) とを提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記問題を解決すべく本発明に係る無線基地局は、識別子を含む通信データを送信する複数の移動局と空間多重方式により無線通信する無線基地局であって、複数の互いに異なる識別子と前記複数の移動局との対応関係を示す関係情報を記憶する識別子対応関係記憶手段と、前記関係情報を参照し通信相手である移動局と対応付られた識別子を特定し当該識別子を用いて、当該移動局についての通信データを分離抽出する分離抽出手段とを備えることを特徴とする。

【0014】上記構成により、無線基地局は空間多重方式により通信する複数の移動局からは、互いに異なる識

別子を含む形式で通信データが送信されるので、各識別子を参照信号として利用してMMSE方式等により各移動局の通信データを空間多重された信号中から適切に分離抽出することができるようになる。つまり、無線基地局は、干渉を減らし通信品質を維持して空間多重方式により各移動局と通信することができるようになる。

【0015】また、本発明に係る無線電話装置は、無線基地局から通知された識別子を取得する取得手段と、前記取得手段により取得された識別子を含む通信データを無線基地局に送信する送信手段とを備えることを特徴とする。上記構成により、無線基地局が指定した通りの識別子を含む形式で移動局が通信データの送信を行うため、無線基地局は空間多重する移動局毎に異なる識別子を指定することにより、識別子を利用して各移動局の通信データを適切に分離抽出することができるようになる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態に係る無線基地局及び移動局について、図を用いて説明する。

<実施の形態1>

<構成>図1は、実施の形態1に係る無線基地局の構成を示すブロック図である。

【0017】無線基地局1000は、PHS規格で定められた時分割多重方式(TDMA/TDD、Time Division Multiple Access/Time Division Duplex)方式に加え、更に空間多重方式をも用いて、同一周波数で最大4つの信号を空間多重して、PHS携帯機である移動局と無線接続する無線基地局であり、アンテナ11~14、無線部21~24、信号処理部50、モデム部60、ベースバンド部70、制御部80及びユニークワード記憶部90を備える。

【0018】無線基地局1000は、PHS規格に従って1つのTDMA/TDDフレーム内に4つのチャネルを多重し、1チャネルにつき空間多重されるべき最大4つの電話回線の信号を並列に処理する。1つのTDMA/TDDフレームは、5msの周期を有し、各周期を8等分して得られる4つの送信タイムスロットと4つの受信タイムスロットとから構成される。送信、受信各々1つのタイムスロットは時分割多重による1つの時分割チャネルを構成する。

【0019】ここで、ベースバンド部70は、電話交換網を介して接続される複数の回線と信号処理部50との間で複数の信号(音声又はデータのベースバンド信号)を授受する。モデム部60は、信号処理部50とベースバンド部70との間で、デジタル化されたベースバンド信号に対して $\pi/4$ シフトQPSK(Quadrature Phase Shift Keying)により変調及び復調を行う機能を有する。この変調及び復調は、1つの時分割チャネルにおいて空間多重される最大4つ

のTDMA/TDDフレームについて並列に行われる。

【0020】信号処理部50は、制御部80の制御下で、指向性パターンの形成に関する制御、即ち、各無線部21~24から入力される空間多重された各移動局からの受信信号を分離抽出しモデム部60に出力し、また、モデム部60から入力された送信信号を所望の移動局へ送信できるように空間多重する信号を生成して各無線部21~24に出力する制御を行う部分であり、具体的には、プログラマブルなDSP(Digital Signal Processor)により実現される。この指向性パターンは、上述したMMSE方式で行われ、モデム部60で並列に処理される最大4つのTDMA/TDDフレーム内のタイムスロット毎に、受信時には現に各無線部21~24が受信した信号に各無線部に対応するウェイトベクトルとを掛け合わせたものの総和を分離抽出する特定の移動局の受信信号としてこれと参照信号との誤差を少なくするようにウェイトベクトルを調整する制御をすることにより、送信時には直前の受信により求められたウェイトベクトルに基づき送信すべき信号を各無線部21~24に分配する制御をすることにより形成される。

【0021】なお、空間多重方式で指向性パターンを形成して送受信を行うのは、通信チャネル(Tチャネル)での通信のみであり、その他の制御チャネルでの通信については空間多重方式は用いず従来の無線基地局と同様の制御処理を行う。但し、参照信号に関しては、移動局毎に異なる参照信号を用いるが、これについては後述する。

【0022】無線部21~24はいずれも同等であり、無線部21はハイパワーアンプ等を含む送信部111とローノイズアンプ等を含む受信部112とから構成される。送信部111は、信号処理部50から入力された低周波信号を高周波信号に変換し、送信出力レベルにまで増幅してアンテナ11に出力するもので、制御部80からの指示に応じて、ハイパワーアンプのゲインを制御する等して送信出力を調整する機能を有する。

【0023】受信部112は、アンテナ11に受信された高周波信号を低周波信号に変換し、増幅して信号処理部50に出力する機能を有する。制御部80は、具体的にはCPU(Central Processing Unit)及びメモリ等で構成され、CPUがメモリ中のプログラムを実行することにより無線基地局1000の各部を制御する機能を有する。

【0024】また、ユニークワード記憶部90は、空間多重する複数の移動局に割り当てるためのユニークワードを含み、各ユニークワードとそれを割り当てた各移動局との関係を示すユニークワード情報を保持する。なお、ユニークワード情報については後に詳しく説明する。図2は、信号処理部50の構成を示すブロック図である。

【0025】信号処理部50は、送受信切替スイッチ561～564、加算器551～554、ユーザ処理部51a～51dから構成される。ここで、ユーザ処理部51a～51dはそれぞれ、1つのTDMA/TDDフレームについて、タイムスロットごとに、タイムスロットにおいて通信している移動局の信号を最適に送受信するようウェイトベクトルの調整を行うものであり、各無線部からの入力信号X1～X4を受け取り、各無線部への出力信号Sa1～Sa4を出力する。即ち、ユーザ処理部51a～51dそれぞれは、空間多重されている1つの移動局からの信号を分離抽出してモデム部60に伝え、また、モデム部60から伝えられたその移動局に対する送信信号を元にして生成した信号を各無線部に出力するものである。

【0026】送受信切替スイッチ561～564は、制御部80の制御により切り替えられるものである。また、加算器551～554は、ユーザ処理部51a～51dによって調整された各無線部への出力信号を加算し、無線部21～24へ出力するものである。図3は、ユーザ処理部51aの構成を示すブロック図である。

【0027】ユーザ処理部51aは、乗算器521～524、581～584、加算器59、送受信切替スイッチ56、参照信号発生部55、ウェイト算出部58、ウェイト選択部57から構成される。ここで、参照信号発生部55は、PHS規格によりユニークワード以外で固定的に定まっている部分、例えばスタートシンボル(S)、プリアンプル(PR)、ユニークワード等の部分から、移動局から受信できるはずの理想的な信号である参照信号を発生する。但し、ユニークワードの部分については、制御部80から受けたユニークワードの値をとるように参照信号を発生する。制御部80は、各ユーザ処理部に対しそれぞれ異なるユニークワードの値を渡すので、各ユーザ処理部の参照信号発生部の発生する参照信号はそれぞれ異なるものとなる。

【0028】ウェイト算出部58は、上述したMMSE方式におけるウェイトベクトルを調整するものである。ウェイト算出部58は、無線部21～24それぞれから得るX1、X2、X3、X4の受信信号ベクトルとそれぞれに対応するウェイトベクトルとを掛け合せたものの総和を仮受信信号とすると、この仮受信信号と参照信号発生部55により得た参照信号とを比較しその差が小さくなるように、ウェイトベクトルを調整する。

【0029】即ち、ウェイト算出部58は、まず、受信信号X1～X4を時間に応じて変化するベクトル列 $x_1(t)$ 、 $x_2(t)$ 、 $x_3(t)$ 、 $x_4(t)$ と表し、それぞれに対応するウェイトベクトルを $w_1(t)$ 、 $w_2(t)$ 、 $w_3(t)$ 、 $w_4(t)$ と表し、仮受信信号を $y(t)$ と表すと次の数3により仮受信信号 $y(t)$ を求める。 t はPHS規格のタイムスロットにおける1シンボルの受信時間を単位時間として、時刻を示すもので

ある。

$$\text{[数3]} \quad y(t) = w_1(t-1) \times x_1(t) + w_2(t-1) \times x_2(t) + w_3(t-1) \times x_3(t) + w_4(t-1) \times x_4(t)$$

仮受信信号 $y(t)$ を求めた後に、仮受信信号 $y(t)$ と参照信号 $d(t)$ の差 $e(t)$ を最小とするように $w(t-1)$ の値を予め定めた範囲内で変動させることにより調整して、その値を次の単位時間におけるウェイトベクトル $w(t)$ とする。なお、 $e(t)$ は次の数4により求まる。

$$\text{[数4]} \quad e(t) = d(t) - y(t)$$

ウェイト選択部57は、受信時にウェイト算出部58が算出したウェイトベクトルを、制御部80の指示に従い、モデム部から与えられる1つの移動局に対して送信すべき信号が4つに分配されたものに対して、掛け合せるウェイトベクトルとして設定する。

【0030】<データ構造>以下、ユニークワード記憶部90に保持されているユニークワード情報について説明する。図4は、ユニークワード情報のデータ構造と内容例とを示す図である。同図に示すように、ユニークワード情報は、ユニークワードの値とそのユニークワードが割り当てられている状態を示す情報とが対応付けたものである。ユニークワードは、異なる4種類で、例えば2進数で「0011110101001100」等の16ビットの値をとり、また、割り当てられている状態は、ユーザ1、ユーザ2等と移動局を特定するための値或いは未だ割り当てられていない旨を示す値をとる。

【0031】<動作>以下、上述の構成を備える無線基地局1000の動作について、本発明の特徴である各ユニークワードの各移動局への割り当ての制御動作を中心に説明する。図5は、通話やデータ通信を開始するために移動局からリンクチャネル確立要求を受けた場合の無線基地局1000の動作を示すフローチャートである。なお、この動作は制御部80の制御により実現されるものである。

【0032】制御部80は、移動局からのリンクチャネル確立要求を受信した場合(ステップS01)、又はリンクチャネル確立再要求を受信した場合(ステップS02)には、その移動局に対して割り当てることができるチャネルを探し(ステップS03)、そのようなチャネルがなければ(ステップS04)、リンクチャネル割り当て拒否通知をその移動局に送信するよう制御する(ステップS08)。

【0033】割り当てることができるチャネルがある場合には(ステップS04)、制御部80は、ユニークワード記憶部90に保持されているユニークワード情報を参照して、未だ割り当てられていないユニークワードをその移動局に割り当ててことを決定し、ユニークワードとその移動局とを対応づけるようにユニークワード情報を更新し(ステップS05)、その割り当ててことを決

定した1つのユニークワードの通知を含めたリンクチャネル割り当て通知をその移動局に送信するよう制御する(ステップS06)。2つの移動局が現在空間多重方式により通信中である場合において更に1つの移動局からリンクチャネル確立要求等を受けた場合であり、ユニークワード情報は例えば図4の内容例に示す状態であるとすれば、ステップS05の実行によりユニークワード情報は例えば「1001011111100110」が例えばユーザ3に割り当てられたことを示すように更新されることになり、ステップS06の実行によりその「1001011111100110」という値のユニークワードが周波数、タイムスロット等の使用可能なチャネルを特定する情報と共に移動局に送信されることになる。

【0034】ステップS06の実行後、制御部80は、その移動局に対応する処理を行うことと定めたユーザ処理部の参照信号発生部に対して移動局に通知したユニークワードを渡す(ステップS07)。これにより、例えばユーザ処理部51cの参照信号発生部55は、そのユニークワードの値を含み、その移動局から送られてくることが予定される信号を参照信号として発生することになる。

【0035】図6は、移動局と無線基地局の間のリンクチャネル確立シーケンスの概略を示す図である。同図に示すように、移動局からリンクチャネル確立要求を受けた場合(S101)、無線基地局は、図5に示す動作を行い、ステップS06の実行により、移動局に対してユニークワードの通知を含むリンクチャネル割り当て通知を行う(S102)。

【0036】なお、移動局は、従来のPHS規格に従った移動局の構成に加えて、無線基地局からユニークワードの通知を受けた場合にそのユニークワードの値を、PHS規格におけるユニークワードの代わりに使用して物理スロットを構築しその物理スロットを用いて無線基地局との間で通信データを送受信する機能を備えたものである。この機能は移動局に備えられたCPUがメモリに格納された制御用プログラムを実行することにより移動局の各部を制御して実現されるものである。

【0037】このように、無線基地局1000は、通話等を開始しようとする移動局に対して、他の移動局と異なるユニークワードを通知し、また、そのユニークワードをその通知した移動局からの受信信号を分離抽出するための参照信号として用いる。従って、無線基地局から通知されたユニークワードの値を移動局がPHS規格のユニークワードとして用いて物理スロットを構成し通信チャネルで通信を行うならば、各移動局が信号の送信時間を微小時間だけずらすような方式によらずとも、無線基地局1000は、他の移動局との干渉を回避し通信品質を維持してその移動局と空間多重方式で通信することができるようになる。

<実施の形態2>以下、実施の形態2に係る無線基地局について説明する。

【0038】実施の形態2に係る無線基地局は実施の形態1に係る無線基地局と基本的に構成が同一であるが

(図1参照)、制御部80による制御動作の内容が相違し、また、ユニークワード記憶部90には移動局からユニークワードの値を通知されたときに初めてユニークワード情報が生成され保持される点に違いがある。なお実施の形態2に係る各移動局は、従来のPHS規格に従った移動局の構成に加えて、自らユニークワードとして適当な数値を決定して、リンクチャネル確立要求と共に無線基地局にそのユニークワードを通知し、またそのユニークワードの値をPHS規格におけるユニークワードの代わりに使用して物理スロットを構築しその物理スロットを用いて無線基地局との間で通信データを送受信する機能を備えたものである。この機能は移動局に備えられたCPUがメモリに格納された制御用プログラムを実行することにより移動局の各部を制御して実現されるものである。

【0039】<動作>以下、実施の形態2に係る無線基地局の動作を説明する。なお、各部の符号については実施の形態1と同一のものを使用して説明する。図7は、通話やデータ通信を開始するために移動局からリンクチャネル確立要求を受けた場合の実施の形態2に係る無線基地局の動作を示すフローチャートである。なお、この動作は制御部80の制御により実現されるものである。

【0040】制御部80は、移動局からのリンクチャネル確立要求を受信した場合(ステップS11)、又はリンクチャネル確立再要求を受信した場合(ステップS12)には、その移動局に対して割り当てることができるチャネルを探し(ステップS13)、そのようなチャネルがなければ(ステップS14)、リンクチャネル割り当て拒否通知をその移動局に送信するよう制御する(ステップS18)。

【0041】割り当てることができるチャネルがある場合には(ステップS14)、制御部80は、リンクチャネル割り当て通知をその移動局に送信するよう制御する(ステップS15)。これにより、その移動局に周波数、タイムスロット等の使用可能なチャネルを特定する情報が渡されることになる。制御部80は、リンクチャネル割り当て通知をその移動局に送信した後、リンクチャネル確立の要求元のその移動局から、リンクチャネル確立要求と共に通知されたユニークワードの値を、その移動局と対応付けてユニークワード情報としてユニークワード記憶部90に保存し(ステップS16)、その移動局に対応する処理を行うことと定めたユーザ処理部の参照信号発生部に対して移動局から通知されたユニークワードを渡す(ステップS17)。これにより、例えばユーザ処理部51aの参照信号発生部55は、そのユニークワードの値を含み、その移動局から送られてくるこ

とが予定される信号を参照信号として発生することになる。

【0042】図8は、移動局と無線基地局の間のリンクチャネル確立シーケンスの概略を示す図である。同図に示すように、移動局からユニークワード通知を含むリンクチャネル確立要求を受けた場合（S201）、無線基地局は、図7に示す動作を行い、ステップS15の実行により、移動局に対してリンクチャネル割り当て通知を行う（S202）。

【0043】このように、無線基地局1000は、通話等を開始しようとする移動局から、通信チャネルで通信する際に用いるPHS規格の物理スロットを構成するユニークワードの値を受けて、その移動局からの受信信号を分離抽出するための参照信号として用いる。従って、その移動局が、無線基地局1000により空間多重される他の移動局と異なる値のユニークワードを用いることとしてその値を無線基地局に通知することとすれば、他の移動局との干渉を回避し通信品質を維持して通信することができるようになる。

<補足>以上、本発明に係る無線基地局及び移動局について、実施の形態に基づいて説明したが、本発明はこれら実施の形態に限られないことは勿論である。即ち、

(1) 両実施形態では、PHSシステムにおける無線基地局及び移動局を例として説明したが、空間多重方式を採る通信システムであって、各移動局が通信データを、PHS規格の物理スロットの構成要素としてのユニークワードに相当するいわゆる同期用ワードを含んだ形式の通信データを送受信するような通信システムであれば本発明を適用することができる。また、ユニークワードは、識別子として用いられるビット列であればよい。

(2) 実施の形態1では、無線基地局がユニークワードの値を移動局に通知することとし、実施の形態2では、移動局がユニークワードの値を無線基地局に通知することとしたが、通知する情報は、ユニークワードの値そのものであることに限定されることはなく、ユニークワードを特定するために必要な情報であれば、例えば1、2、3、4といった番号等の識別情報であってもよい。但し、無線基地局と移動局の双方が、その識別情報に基づいて算出する等によってユニークワードの値を特定できるようにしておく必要がある。例えば、リンクチャネル割り当て通知に用いるPHS規格で規定されたリンクチャネル割当メッセージ内の未使用のビットをユニークワードの値の識別情報を通知するものとして利用することとしてもよい。

(3) 実施の形態1では、ユニークワード記憶部90に格納されているユニークワード情報には予め固定的に4つの異なるユニークワードの値が含まれていることとして、制御部80がそのユニークワード情報に含まれるユニークワードの値を、各ユーザ処理部51a～51dの参照信号発生部55に与えることとしたが、ユニークワ

ードを予め固定的に保持する他に、制御部80が乱数を発生する等により異なる4つのユニークワードを発生させてユニークワード情報に含ませることとしてもよい。

(4) 実施の形態2では、各移動局が乱数を発生させる等によりユニークワードの値を決定していることを前提として、リンクチャネル確立要求と共に移動局から通知されるユニークワードの値を特にチェックしていないが、通知されたユニークワードが他の空間多重している移動局と重複するような場合には、無線基地局はユニークワードが重複するため変更すべきである旨の指示を含むようなリンクチャネル割り当て拒否通知を、移動局に送信することとしてもよい。

(5) 両実施の形態では特に示さなかったが、無線基地局は、空間多重方式で通信した移動局のうち、通信を終了したものについては、ユニークワード情報中のユニークワードとその移動局とを対応付けている情報を、対応がないことを示すようにユニークワード情報を更新することとしてもよい。

(6) 両実施の形態では特に示さなかったが、無線基地局は、移動局の通信内容である本体的データに対し通信機密保護のために施すスクランブルのパターンを決定するものであり、各移動局に対して異なるスクランブルのパターンを用いるので、移動局毎に参照信号発生部が発生する参照信号に、このスクランブルのパターンにより定まる信号をも含めることとしてもよい。

【0044】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明に係る無線基地局は、識別子を含む通信データを送信する複数の移動局と空間多重方式により無線通信する無線基地局であって、複数の互いに異なる識別子と前記複数の移動局との対応関係を示す関係情報を記憶する識別子対応関係記憶手段と、前記関係情報を参照し通信相手である移動局と対応付けられた識別子を特定し当該識別子を用いて、当該移動局についての通信データを分離抽出する分離抽出手段とを備えることを特徴とする。

【0045】これにより、無線基地局は空間多重方式により通信する複数の移動局からは、互いに異なるユニークワードを含む形式で通信データが送信されるので、各ユニークワードを参照信号として利用してMMSE方式等により各移動局の通信データを空間多重された信号中から適切に分離抽出することができるようになる。なお、その結果を利用して各移動局に対して適切に指向性パターンを向けてデータを送信することもできるようになる。つまり、無線基地局は、干渉を減らし通信品質を維持して空間多重方式により各移動局と通信することができるようになる。

【0046】また、前記関係情報は、相互に異なる複数の識別子と、各識別子に対応付けられた移動局を示す割当状態情報とを含み、前記無線基地局は、移動局からのチャネルの割当要求を受け付ける要求受付手段と、前記

要求受付手段により前記割当要求が受け付けられた場合に、空間多重している他の移動局に対応付けられている識別子とは異なる識別子を特定し、特定した識別子と当該割当要求元の移動局とを対応付けるように前記割当状態情報を更新し、当該要求元の移動局に、特定した識別子を示す情報とチャネルの割当を示す情報とを送信する割当手段とを備えることとしてもよい。

【0047】これにより、無線基地局が、移動局にチャネル割り当てを行う場合に、他の移動局に通知したユニークワードと異なるユニークワードを通知するので、空間多重される各移動局は他の移動局と異なるユニークワードを含む形式で通信データを送信することができるようになり、この結果として無線基地局は各移動局の通信データを適切に分離抽出することができるようになる。

【0048】また、前記無線基地局は、チャネルを割り当てていた移動局との間での通信が終了したときに、当該移動局に対応していた識別子と当該移動局との対応関係がないことを示すように前記関係情報を更新する解除手段を備えることとしてもよい。これにより、無線基地局が空間多重方式で通信している移動局についての通信が終了したときにその移動局に対応していたユニークワードは、新たに通信を開始する他の移動局に対して割り当てて通知することができる状態になる。

【0049】また、前記無線基地局は、移動局から識別子の通知を受け付ける通知受付手段と、前記通知受付手段により前記通知が受け付けられた場合に、通知された識別子と当該通知元の移動局とを対応付けるよう前記関係情報を更新する関係情報更新手段とを備えることとしてもよい。これにより、無線基地局は移動局から通知されたユニークワードを参照信号として用いてMMSE方式によりその移動局から送られる通信データを空間多重された信号中から適切に分離抽出することができるようになる。

【0050】また、前記無線基地局は、移動局から識別子の通知を受け付ける通知受付手段と、前記通知受付手段により前記通知が受け付けられた場合に、前記関係情報を参照することにより通知された識別子が既に他の移動局に対応付けられているときには当該通知元の移動局に異なる識別子を使うべき旨を通知し、通知された識別子が既に他の移動局に対応付けられているのではないときには通知された識別子と当該通知元の移動局とを対応付けるよう前記関係情報を更新する通知対応手段とを備えることとしてもよい。

【0051】これにより、移動局が、他の空間多重されている移動局と同一のユニークワードを使用することを防止することができる。また、前記分離抽出手段は移動局毎に、空間多重された通信データを受信して得られる受信信号と係数ベクトルであるウェイトベクトルとから当該移動局からの信号と仮定される仮受信信号を求め、前記関係情報に基づいて当該移動局と対応付けられた識

別子を含む参照信号を定め、所定の単位時間毎に当該参照信号と当該仮受信信号との当該単位時間に相当する成分同士を比較し、両者の差が小さくなるように前記ウェイトベクトルを調整することを通じ仮受信信号に基づくデータを得ることをもって、当該移動局からの通信データの分離抽出を行うこととしてもよい。

【0052】これにより、各ユニークワードを参照信号として用い、MMSE方式によりウェイトベクトルを調整することができ、その結果、無線基地局は、各移動局からの受信した信号を適切に分離抽出することができ、また、各移動局に適切に指向性パターンを向けて信号を送信することができるようになる。また、本発明に係る無線電話装置は、無線基地局から通知された識別子を取得する取得手段と、前記取得手段により取得された識別子を含む通信データを無線基地局に送信する送信手段とを備えることを特徴とする。

【0053】これにより、無線基地局が指定した通りのユニークワードを含む形式で移動局が通信データの送信を行うため、無線基地局は空間多重する移動局毎に異なるユニークワードを指定することにより、ユニークワードを利用して各移動局の通信データを適切に分離抽出することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態1に係る無線基地局の構成を示すブロック図である。

【図2】信号処理部50の構成を示すブロック図である。

【図3】ユーザ処理部51aの構成を示すブロック図である。

【図4】ユニークワード情報のデータ構造と内容例とを示す図である。

【図5】通話やデータ通信を開始するために移動局からリンクチャネル確立要求を受けた場合の無線基地局1000の動作を示すフローチャートである。

【図6】移動局と無線基地局の間のリンクチャネル確立シーケンスの概略を示す図である。

【図7】通話やデータ通信を開始するために移動局からリンクチャネル確立要求を受けた場合の実施の形態2に係る無線基地局の動作を示すフローチャートである。

【図8】移動局と無線基地局の間のリンクチャネル確立シーケンスの概略を示す図である。

【図9】アダプティブアレイ装置により移動局からの信号を受信する際のMMSE方式による制御内容を示す概念図である。

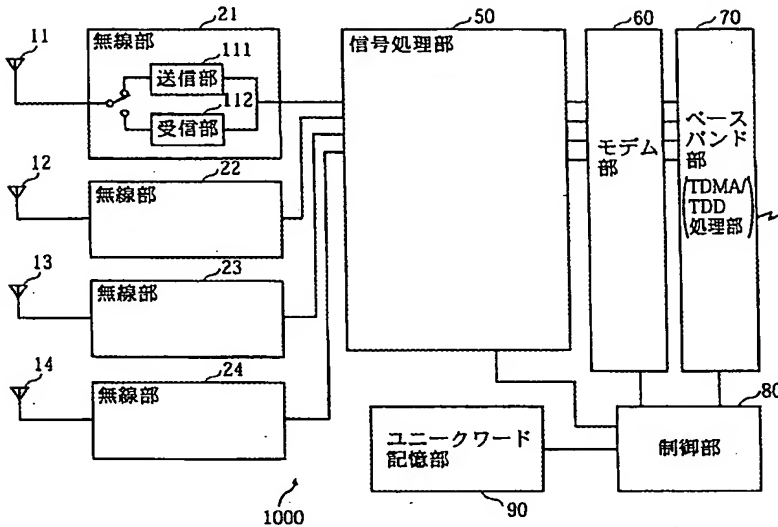
【符号の説明】

11～14 アンテナ
21～24 無線部
50 信号処理部
51a～51d ユーザ処理部
55 参照信号発生部

15
57 ウェイト選択部
58 ウェイト算出部
60 モデム部
70 ベースバンド部
80 制御部

16
90 ユニークワード記憶部
111 送信部
112 受信部
1000 無線基地局

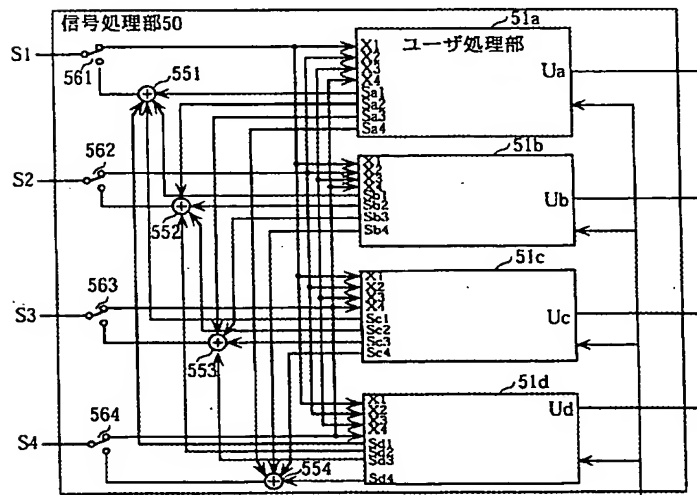
【図1】



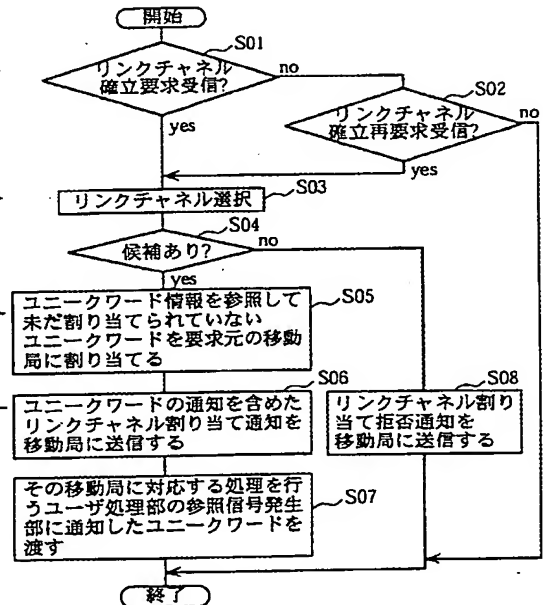
【図4】

ユニークワード	割り当て状態
0011110101001100	ユーザ1
0110100000011001	ユーザ2
1001011111100110	未割り当て
1100001010110011	未割り当て

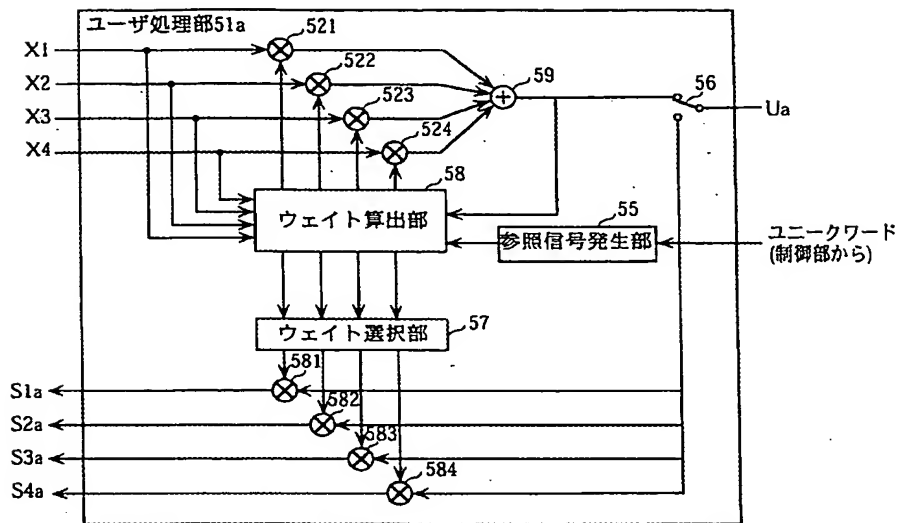
【図2】



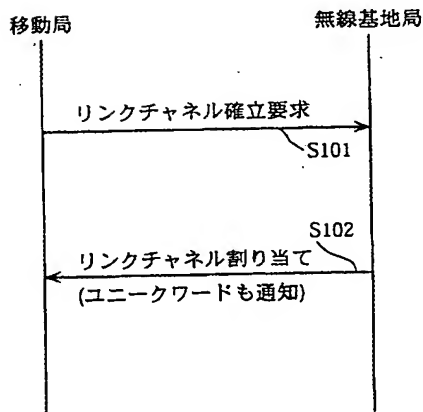
【図5】



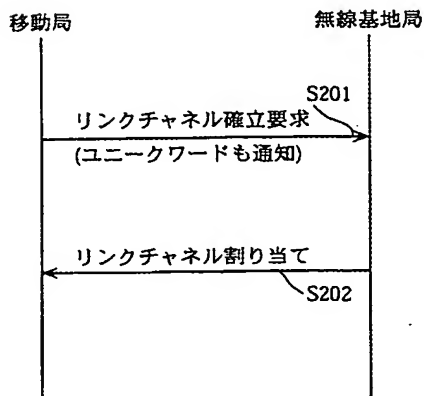
【図 3】



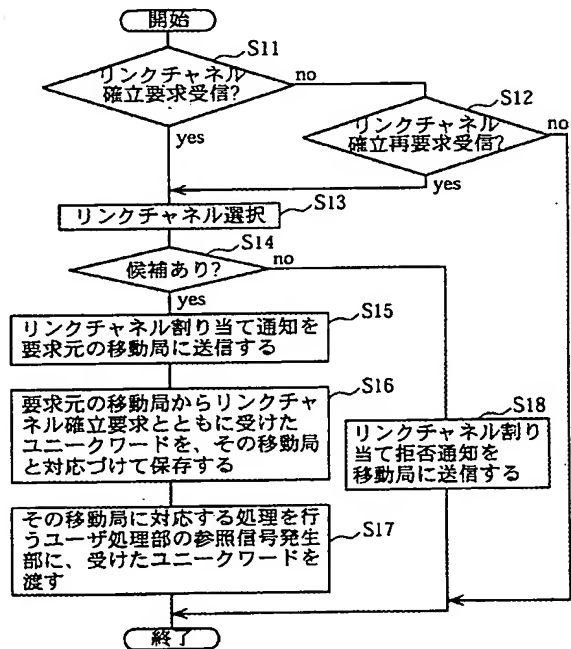
【図 6】



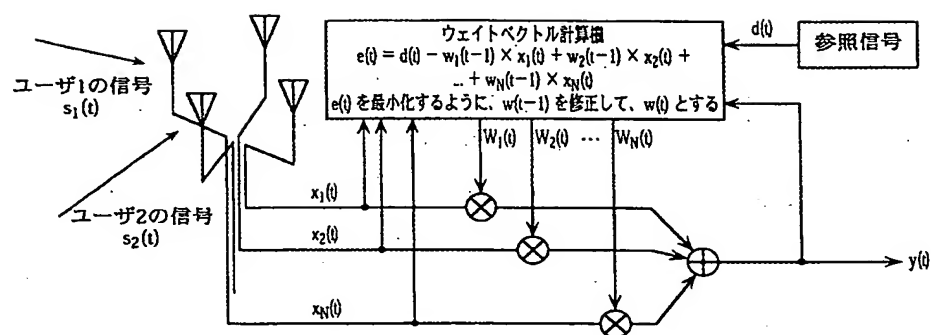
【図 8】



【図 7】



【図9】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5J021 AA05 CA06 DB02 DB03 DB04
 EA04 FA14 FA15 FA16 FA17
 FA20 FA29 FA31 FA32 GA02
 HA05 HA10
 5K067 AA03 AA23 BB04 CC04 CC24
 DD17 DD30 DD34 EE02 EE10
 EE22 EE71 HH22 HH23 HH24
 JJ02 JJ21 KK02 KK15